

# 一类食品质量安全追溯系统的设计与实现

## Design and Implementation of Quality and Safety Traceability Systems for One class of Food

李金华 凌捷 何晓桃 谢锐 (广东工业大学 计算机学院 广东 广州 510006)

**摘要:** 食品质量安全事故的来源追溯是控制食品质量安全的有效手段, 本文介绍作者开发的一类食品质量安全追溯系统, 该系统可在产品供应的整个过程中对农产品的各种相关信息记录存储, 从而可以进行追溯, 一旦食品出现问题, 就从市场中撤出此食品并切断来源。系统将网络信息技术与实际相结合, 采用 EAN-128 码作为编码标准, 在 .NET 平台下采用 B/S 结构, 实现了对农产品来源的追溯。

**关键词:** 食品安全 追溯系统 条码

### 1 引言

近年来, 食品安全事件频繁发生, 严重影响了人们的身体健康、生活质量和生命安全, 特别随着经济的发展, 农产品的生产和销售日益分离, 对农产品安全信息的获取日益困难, 消费者期待着更安全、更优质的农产品的出现<sup>[1]</sup>。作为产品质量安全管理控制的有效手段, 农产品可追溯系统正好满足了市场需求, 它以现代化的信息网络为纽带, 把各环节的相关数据信息汇总成数据库, 形成完整的从农田到市场的追溯链条, 保障了食品的安全性<sup>[2]</sup>。

本文描述了作者研究开发的一类基于市、区/镇、生产基地检测点的三级食品质量安全追溯系统, 本系统实现了对农产品质量安全情况的快速反应和动态追踪。

### 2 系统设计

食品安全追溯体系利用现代化信息管理技术给商品标上条形码保存相关的管理纪录, 从而可以进行追溯。一旦在市场上发现危害消费者健康的食品, 就从市场中撤出该食品并且切断来源<sup>[3]</sup>。产品追溯所需信息必须贯穿于整个农产品的种植、加工等环节, 因此要解决农产品追溯的问题, 就需要从根本上的农产品

供应链上着手, 整个农产品供应链上的重要信息记录充分并且便于检索, 农产品追溯就会水到渠成, 而这就需要依托一套科学的编码系统<sup>[1]</sup>。

#### 2.1 编码设计

在系统开发过程中, 首先要考虑的就是农产品条形码编码方案, 在这里, 我们选用 128 码作为我们的编码标准。目前我国所推行的 128 码是 EAN-128 码, 它具有完整性、紧密性、连结性及高可靠度的特性, 辨识范围涵盖生产过程中一些补充性质且易变动的信息, 如生产日期、批号、计量等<sup>[4]</sup>。

本系统编码方法采用 18 位数字进行编码, 将农产品在从产地或市场流通开始, 就给它们贴上条码标签。编码信息内容由产地编码或市场编码、产品编码、产品批次和校验位共四部分组成。编码共 18 位, 前 5 位是产地编码, 第 6-10 位是产品编码, 第 11-17 位是产品批次, 第 18 位是校验码, 具体内容如下:

产地编码或市场编码由 5 位组成, 第一位为产品来源识别标志位, 从这一位编码我们可以非常容易的定位一个产品出自何处, 对于我们规范管理农产品和质量安全追溯有一定的帮助。其余 4 位, 前两位表示镇或区, 后两位表示具体的实体。在我们的追溯系统

中,按照邮政编码的顺序给每个镇区分配了两位编码,后面两位由主管部门根据各镇区的基地或市场的申请分配 2 位编码。

产品编码由 5 位组成,第 1 位表示商品大类,在我们的质量追溯中,我们将目标商品分为 9 大类,对这种分类的方式,我们进行了详细地调研,查阅了国家相关的分类标准,这种分类的方式能够涵盖我们所管理和质量安全追溯的全部产品,并且能够与现有的系统兼容。这 9 大类分别为:果蔬、水产品、肉及其制品、粮食及其制品、豆制品、酱腌菜、水发产品、罐头和其它类。第 2 - 3 位表示商品小类,以果蔬类为例,可分为以下几种商品小类:绿叶菜类、根菜类、葱蒜类、果菜类等。第 4 - 5 位表示具体商品,如绿叶菜类下有许多商品,如莴苣、芹菜、菠菜、空心菜等。总而言之,若商品大类果蔬类编码为 1,商品小类绿叶菜类的编码为 01,具体商品空心菜编码为 06,则可得出空心菜的商品编码为 10106。

产品批次由 7 位组成,前 2 位表示年份,如 09,后 5 位表示批次,其意义为一年中某生产基地可生产 99999 批农产品。

最后 1 位校验位由前面的 17 位数字生成,能够从一定程度上防止追溯码的批量伪造。

## 2.2 系统设计概述

本系统的农产品来源有两种:生产基地和市场。这两地所生产或购买的农产品在上市之前,必须先对它进行检验,经检验合格的产品获取检验合格证后,才生成追溯码,允许正常上市流通,并输入流通信息,产品流入的场所有批发市场、超市、农贸市场等;反之,农产品检验不合格,不允许进入市场。农产品上市流通后,市级和镇级的检测机构也会对产品进行抽样检验,若检验合格,继续流通;若质量不合格,产品退出市场并进行问题产品报警,追究产地责任并通知农产品消费单位。

因此,本系统设置了六种用户:普通用户、生产基地、最终消费者、检测机构、市场用户、管理员。其中普通消费者不需要登陆系统直接在首页利用追溯码进行农产品质量追溯,而其它用户都有其各自的权限和功能化分。这包括生产基地用户输入农产品的生产信息、市场/消费单位用户输入所购农产品的流通信息、检测机构输入农产品的检测信息、管理员负责系统的管理与维护等。

## 2.3 系统功能划分

基于以上设计,本系统包括五大功能模块:静态信息、农产品追溯、用户登录(数据维护和系统管理)帮助,如图 1。

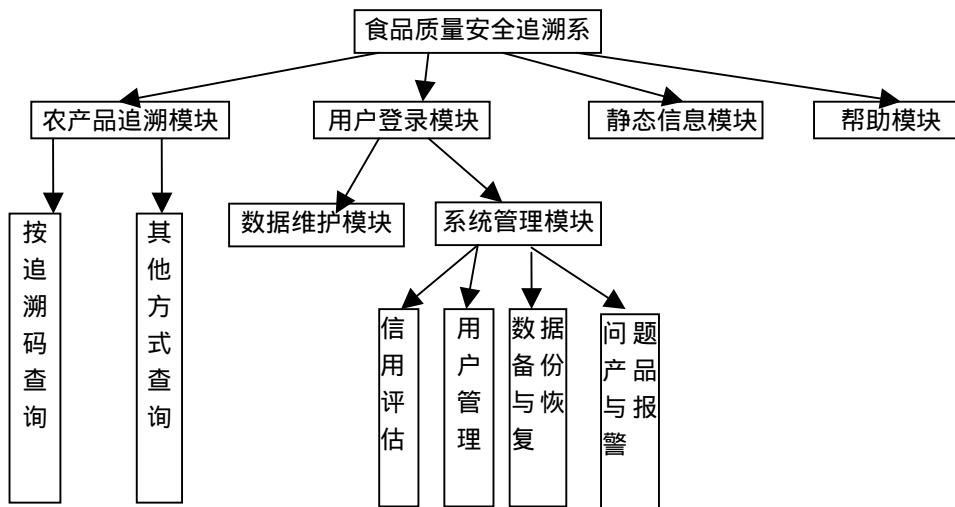


图 1 系统功能模块

具体功能描述如下:

(1) 静态信息模块可以发布农产品生产基地介绍、

农产品展示、农产品新闻动态、专家论坛、检测标准、政策法规、技术指导、健康饮食指导等信息。上述信息

属于公开信息,可供浏览网站的用户任意查阅。

(2)按追溯码追溯是系统的重要功能,也是最基本的追溯功能。主要用于用户的一般查询。用户可以通过追溯码追溯到农产品的来源,包括市场信息、流通信息、生产基地生产情况、产品检测信息等。其他追溯方式是指非普通用户对各级机构的查询,根据用户权限的不同所能查询的内容也不相同。

(3)用户登录模块中的数据维护模块主要为系统管理员用户及各单位管理用户提供各种数据的输入、修改、删除和查询等维护操作。用户在系统网站中从用户登陆模块进入后,不同的用户根据相应权限进入不同的数据维护模块。系统管理模块是方便用户对系统中的各种数据进行管理。

(4)帮助功能属于本系统的辅助功能模块,主要为用户提供使用本系统的指导。

## 2.4 数据库设计

数据库主要用于信息的提供、保存、更新和查询等,而追溯系统是将农产品的源地、生产日期等信息记录在数据库,方便消费者用户查询,而且若产品出现质量问题,可以追究产品提供者的责任。因此通过对需求的分析,确定要创建如下的数据库表:

生产基地信息,包括生产基地基本信息表、地块信息表、农产品生产基本信息表、农产品-地块关系表、生产基地管理人员信息表、农产品-管理人员关系表、生产过程记录信息表等,记录从生产基地出来的农产品的产地、生产日期信息。

市场信息,包括市场信息表、最终消费者信息表、外地采购产品来源信息表、流通信息表等,记录市场外地采购的农产品的信息。

检测机构信息,包括生产基地环境检测结果概要信息表、生产基地环境检测结果详细信息表、生产基地环境检测结果详细信息表、农产品检测详细结果信息表、检测机构信息表等,记录检测农产品、环境所得的检测结果信息。

代码信息,包括农产品大类代码信息表、农产品小类代码信息表、农产品名称代码信息表、农产品来源代码信息表、镇区代码信息表、检测标准代码信息等,记录各种代码信息。

## 3 系统的实现

### 3.1 软件平台的选用

食品质量安全追溯系统的操作系统为 Windows

Server 2003,Web 服务器为 IIS6.0,数据库为 SQL Server 2000,基础运行环境为 .NET Framework。开发工具选择了 Microsoft Visual Studio .NET 2005,选择 ASP.NET 构建服务器端程序。ASP.NET 实现了代码分离,后台代码编译执行,提高了运行速度和安全性<sup>[5]</sup>。本软件的后台代码使用 C#语言编写。

采用本技术方案的优点有:

(1)ASP 是面向 Web 服务器的技术,客户端浏览器不需要任何附加的软件支持。

(2)ASP.NET 支持多种编程语言的互操作性,这样开发人员可采用自己所熟悉的开发语言进行软件设计。

(3)ASP.NET 可以使用 .NET 平台快速方便的部署三层架构。

### 3.2 系统实现的关键技术

#### 3.2.1 权限设置

系统提供用户注册功能,用户注册时,在系统首页通过选择自己的用户类别、所在地区,根据上文所提到的编码规则,注册之后可得到一个 5 位的用户 ID,密码与其相同,用户可在登陆系统之后修改。用户得到此 5 位 ID 后,并不能立即进入系统,只能待管理员给予其权限,才能进入系统。类别不同的用户,登陆追溯系统之后,权限不同,给每类用户分配的功能不同,对数据的操作也不一样。例如生产基地用户输入农产品的生产信息,检测机构用户则输入农产品的检测信息,管理员却负责系统的管理与维护。

#### 3.2.2 追溯码生成

本系统的农产品来源有两种,分别来自生产基地和市场,因此追溯码生成部分分别由生产基地和市场用户分别完成。由前文编码设计所述,农产品追溯码由 18 位组成,当某批农产品开始流通时,生产基地用户或市场用户根据其产地、产品名称和批次生成 18 位追溯码,若此批农产品经该生产基地或市场的检测机构检验,合格并获取检验合格证后,便可连接标签打印模块,将追溯码标签打印出来粘贴在农产品上,便于消费者购买产品后进行查询。

#### 3.2.3 问题产品报警

当检测信息出现不合格的情况时,通知系统管理员进行问题产品报警,首先通过流通信息追溯该农产品的流向,包括市场和消费者,然后通知市场让问题产品下市,通知最终消费者追回或销毁已售出产品,将

危害降至最低；其次追溯各级检测机构、生产基地相关责任；最后记录各责任检测机构和生产基地的读取情况作为下次作用评估的依据。

### 3.3 实现的方案

系统的体系结构包括四层：客户端浏览器、应用程序服务器、数据库服务器和信息交换层。客户端浏览器层处理与用户的交互，能通过 HTTP 协议从 WEB 服务器下载 HTML 页面。应用程序服务器层包括 WEB 服务器和应用程序两部分，其中 WEB 服务器处理用户发出的 HTTP 请求并解释应用程序返回的处理结果；而应用程序由四个独立的模块组成：用户登陆和注册、数据库备份和恢复、基本信息维护和预警。数据库服务器层主要包括各种数据信息，主要有生产者上传的产品基本履历信息和各不同级别检测机构的检测信息等。最后信息交换层主要负责外部数据的注入和交换，为系统提供可靠的数据来源。

系统主页界面设计简单明了，首页顶部是整个系统的标题信息，左边部分是图片形式的农产品展示、生产基地介绍以及用户进行注册登陆的模块，页面右边部分是静态信息发布的场所，这些静态信息包括以下六种：农产品新闻动态、政策法规、专家论坛、健康饮食指导、专题讲座、检测标准，管理员可及时对这些信息进行更新管理。

由于篇幅所限，这里只给出追溯码译码的流程图及对它的解释说明。食品质量安全追溯系统的核心就是根据追溯码编码规则，结合后台数据库，把追溯码所表示的信息提取出来的过程<sup>[6]</sup>。上文指出，追溯码由四部分组成：产地编码、产品编码、产品批次和校验位共18位。具体的译码流程如图2。

用户在首页输入待查询的追溯码后，程序首先对追溯码进行最基本的判断，若合法则程序继续往下运行，反之，弹出警告信息“产品追溯码必须为18位，请您仔细核对！”。在追溯码合法的情况下，程序继续往下执行，上文提到，农产品来源有两种：生产基地和市场，因此以追溯码的第1位为条件，分别查询数据库，若库中存在此代码，则页面跳转至追溯页面，反之，则弹出警告信息：输入追溯码有误！

## 4 结束语

食品质量安全事故的来源追溯是控制农产品质量

安全有效的手段，我们开发的食品质量安全追溯系统实现了在产品供应的整个过程中对农产品的各种相关信息进行记录存储，并在出现农产品质量问题时，能追溯到农产品生产、流通环节中的各种数据，快速有

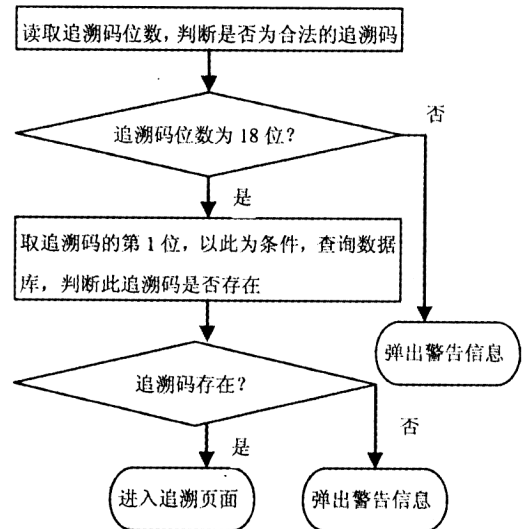


图 2 追溯码追溯流程图

效地查询到出问题的来源。

本系统已在某市的生产基地进行试用，并根据基地工作人员反馈回来的信息，进行了多次个性化的调试和修改，追溯系统已日益完善，能够较全面、客观地采集并追溯农产品的生产过程及流通过程的信息。

## 参考文献

- 1 袁涛.农产品供应链追溯体系构建研究.成都:西南交通大学,2007:6-30.
- 2 于国栋,丁士东,姜福旭.农产品质量安全追溯体系建设初探.吉林农业,2008,(8):16-17.
- 3 郭艳丽.农产品追溯编码体系的研究与应用.济南:山东大学,2006:2-3.
- 4 高翔.EAN128 条码在食用农产品流通中的应用.食品科技,2007,(3):15-18.
- 5 徐谔,徐立.ASP.NET 应用与开发案例教程.北京:清华大学出版社,2005:3-20.
- 6 杨信廷,孙传恒,钱建平,陈立平,刘学馨.UCC/EAN-128 条码在农产品安全追溯中的应用,2007,43(1):242-244.